cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Scaffolds de vidro bioativo dopados com zinco e selênio para aplicações em engenharia de tecidos

Vitor Emanuel Cardoso Araújo[1]; Diogo Maia Moreira dos Santos[3]; Eric Marchezini Mazzer[2];
Eduardo Henrique Martins Nunes[3]; Breno Rocha Barrioni[1]
1. Universidade Federal de Lavras; 2. Universidade Federal de São Carlos; 3. Universidade Federal de Minas Gerais

Introdução

A engenharia de tecidos busca desenvolver materiais capazes de auxiliar na regeneração de tecidos danificados. Na forma de matrizes tridimensionais porosas (*scaffolds*), os vidros bioativos se destacam por sua capacidade de interagir de maneira controlada e benéfica com tecidos biológicos, promovendo respostas regenerativas[1][2]. Os *scaffolds* podem atuar como suportes temporários capazes de mimetizar a arquitetura da matriz extracelular, favorecendo a adesão e a proliferação celular, o transporte de nutrientes e a formação de novo tecido ósseo. A incorporação de íons metálicos com propriedades terapêuticas pode potencializar esses processos regenerativos, conferindo funcionalidades adicionais, como os efeitos osteogênicos, angiogênicos e antimicrobianos associados ao zinco[3], bem como as propriedades antioxidantes e antitumorais atribuídas ao selênio [4].

Objetivos

Este trabalho teve como objetivo desenvolver e caracterizar *scaffolds* de vidro bioativo derivados da composição 58S (60% SiO_2 - 36% CaO - 4% P_2O_5, % molar), com adição de zinco e selênio, pelo método da manufatura aditiva indireta, visando à sua aplicação potencial na engenharia de tecidos ósseos.

Metodologia

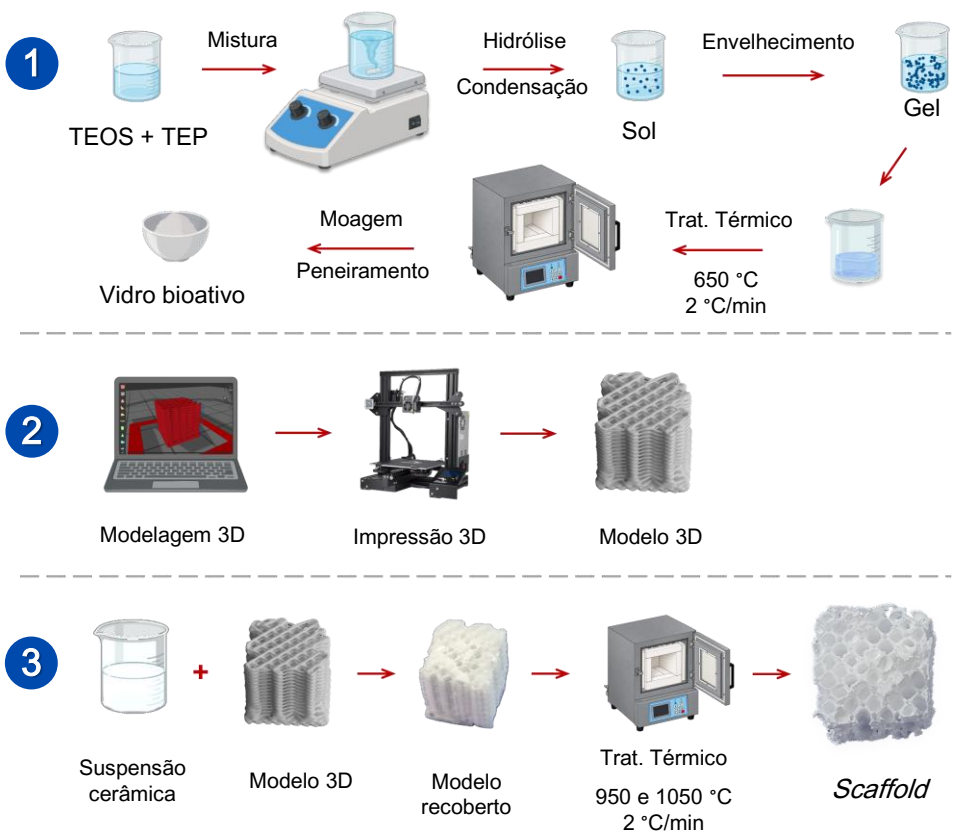


Figura 1. Fluxograma esquemático da preparação de *scaffolds* de vidro bioativo contendo Se e Zn pela manufatura aditiva indireta.

Resultados e Discussão

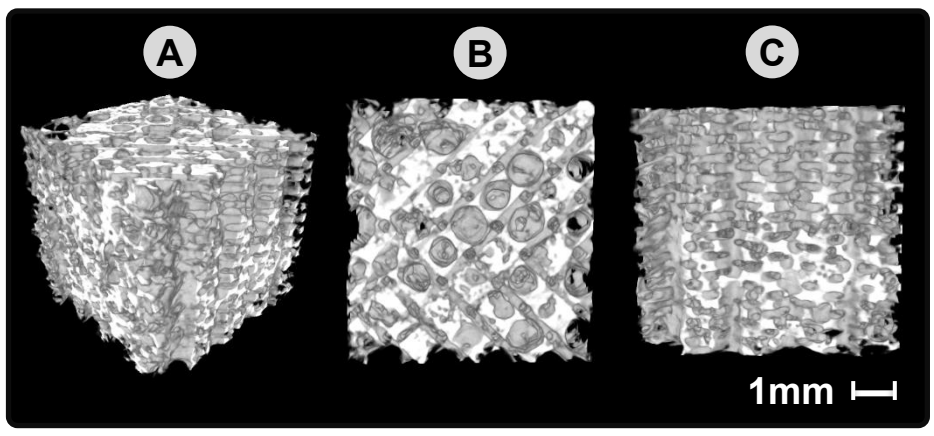


Figura 2. Vistas (A) isométrica, (B) superior e (C) lateral dos scaffolds obtidas por microtomografia computadorizada (Micro-CT).

Tabela 1. Parâmetros de porosidade e características estruturais dos scaffolds tratados a 950 e 1050 °C, determinados por Micro-CT.

Parâmetros	950 °C	1050 °C
Porosidade Total (%)	61,3	53,4
Porosidade Aberta (%)	60,9	53,2
Diâmetro Médio dos Poros (µm)	491,2 ± 290,0	504,93 ± 312,1
Espessura da Parede (µm)	236,0 ± 95,6	283,65 ± 120,3

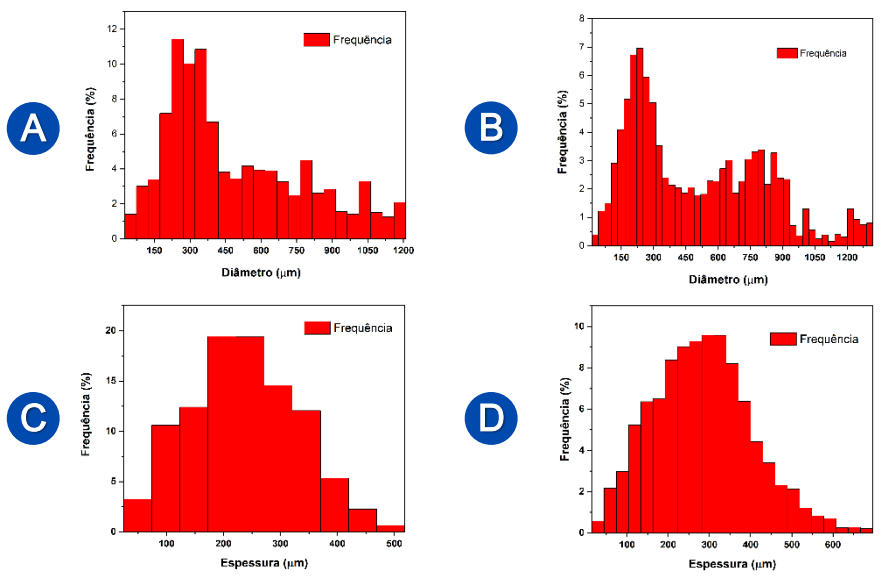


Figura 3. Histogramas do diâmetro médio dos poros (DMP) a (A) 950 °C e (B) 1050 °C, e da espessura da parede (EP) a (C) 950 °C e (D) 1050 °C.

Conclusões

Os resultados de Micro-CT demonstraram que a abordagem empregada possibilita a obtenção de matrizes porosas com características adequadas e potencial para aplicações na engenharia de tecidos ósseos, apresentando distribuição heterogênea de poros na faixa de 200 a 800 µm, favorável à vascularização, à proliferação de osteoblastos e à integração com o tecido ósseo[5]. As demais análises encontram-se em andamento.

Referências e Agradecimentos

[1] DAI, Wenling *et al*. Indirect 3D printing CDHA scaffolds with hierarchical porous structure to promote osteoinductivity and bone regeneration. Journal of Materials Science & Technology, v. 207, p. 295–307, fev. 2025.
[2] ELTOM, Abdalla; ZHONG, Gaoyan; MUHAMMAD, Ameen. Scaffold Techniques and Designs in Tissue Engineering Functions and Purposes: A Review. Advances in Materials Science and Engineering, v. 2019, p. 1–13, 7 mar. 2019.
[3] SHARIFIANJAZI, Fariborz *et al*. Advances in Zinc-Containing Bioactive Glasses: A Comprehensive Review. Journal of Functional Biomaterials, v. 15, n. 9, p. 258, 8 set. 2024.
[4] CHEN, Ding *et al*. Selenium-Doped Mesoporous Bioactive Glass Regulates Macrophage Metabolism and Polarization by Scavenging ROS and Promotes Bone Regeneration In Vivo. ACS Applied Materials & Interfaces, v. 15, n. 29, p. 34378–34396, 26 jul. 2023.
[5] ABBASI, Naghmeh *et al*. Porous scaffolds for bone regeneration. Journal of Science: Advanced Materials and Devices, v. 5, n. 1, p. 1–9, mar. 2020.

Os autores agradecem o apoio financeiro do CNPq, CAPES e FAPEMIG/Brasil.